

6/9/1

DIALOG(R)File 351:Derwent WPI

(c) 2005 Thomson Derwent. All rts. reserv.

008712382 \*\*Image available\*\*

WPI Acc No: 1991-216401/199130

XRPX Acc No: N91-165109

**Fuel injection valve in IC engine - has internal fuel flow bore and fuel impact surface**

Patent Assignee: WEBER SRL (WEBE )

Inventor: DISILVESTRI M; MORINI F

Number of Countries: 003 Number of Patents: 003

Patent Family:

Patent No	Kind	Date	Applicat No	Kind	Date	Week
DE 4100457	A	19910718	DE 4100457	A	19910109	199130 B
GB 2240137	A	19910724	GB 91100808	A	19910115	199130
FR 2657124	A	19910719				199138

Priority Applications (No Type Date): IT 9052823 A 19900117

Abstract (Basic): DE 4100457 A

The valve is for proportioning and atomisation of fuel in a fuel feed device. It has a closure element and a nozzle (3), with a base wall (5), on to which the closure element engages.

The nozzle interior has a passage bore (6) for fuel flow and an impact surface, for this flow. The bore is located in the base wall and the impact surface is located on the inner surface of a tubular nozzle side wall (4).

USE/ADVANTAGE - Increased fuel atomisation rate in IC engine fuel injector. (7pp Dwg.No.2/3)

Title Terms: FUEL; INJECTION; VALVE; IC; ENGINE; INTERNAL; FUEL; FLOW; BORE ; FUEL; IMPACT; SURFACE

Derwent Class: Q53

International Patent Class (Additional): F02M-051/06; F02M-061/18

File Segment: EngPI

?

①⑨ BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES  
PATENTAMT

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 41 00 457 A 1**

⑤① Int. Cl.<sup>5</sup>:  
**F02 M 61/18**

②① Aktenzeichen: P 41 00 457.4  
②② Anmeldetag: 9. 1. 91  
②③ Offenlegungstag: 18. 7. 91

DE 41 00 457 A 1

③③ Unionspriorität: ③② ③③ ③①  
17.01.90 IT 52823/90 U

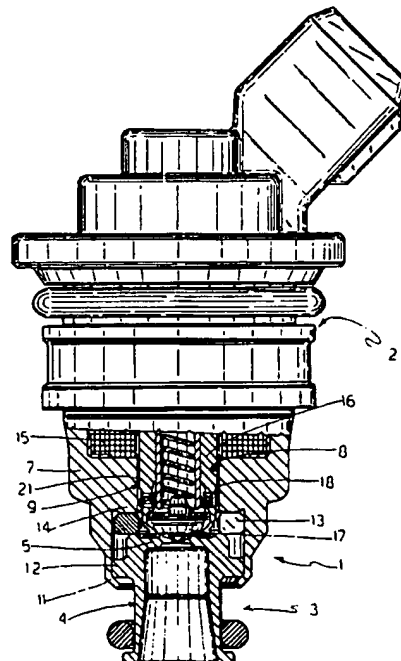
⑦① Anmelder:  
Weber S.r.l., Turin/Torino, IT

⑦④ Vertreter:  
Prinz, E., Dipl.-Ing.; Leiser, G., Dipl.-Ing.;  
Schwepfinger, K., Dipl.-Ing.; Bunke, H., Dipl.-Chem.  
Dr.rer.nat.; Degwert, H., Dipl.-Phys., Pat.-Anwälte,  
8000 München

⑦② Erfinder:  
Silvestro, Maurizio di; Morini, Francesco, Bologna, IT

⑤④ Ventil in einer Versorgungsanlage eines Motors mit interner Verbrennung

⑤⑦ Ein Ventil (1) zur Dosierung und Zerstäubung des Kraftstoffs in einer Vorrichtung (2) zur Versorgung eines Motors mit interner Verbrennung umfaßt ein Verschlußelement (9) und eine Düse (3), die eine Basiswandung (5) aufweist, mit welcher das Verschlußelement (9) zusammenwirkt. Im Inneren der Düse (3) sind wenigstens eine von dem Kraftstoff durchflossene Injektionsbohrung (6) und eine Oberfläche ausgebildet, auf welcher diese Strömung auftrifft und zerstäubt wird.



DE 41 00 457 A 1

Die Erfindung betrifft ein Ventil in einer Versorgungsanlage für einen Motor mit interner Verbrennung, mit einer Düse, welche die Kraftstoffzerstäubung verbessert.

Wie an sich bekannt ist, weisen Ventile dieser Art eine Düse auf, die mit einer oder mehreren Bohrungen zur Kraftstoffeinspeisung versehen ist, durch welche hindurch die Einspeisung in den Motor erfolgt. Es ist ferner bekannt, daß die korrekte Funktion des Motors von der Qualität der Kraftstoffzerstäubung abhängt.

Der Erfindung liegt die Aufgabe zugrunde, ein Ventil anzugeben, das mit einer Düse versehen ist, durch welche der Kraftstoff-Zerstäubungsgrad gegenüber den derzeit verfügbaren Düsen gesteigert wird.

Durch die Erfindung wird ein Ventil zur Dosierung und Zerstäubung des Kraftstoffs in einer Versorgungsanlage für einen Motor mit interner Verbrennung geschaffen, mit einem Verschlusselement und einer Düse, mit deren Bodenwandung das Verschlusselement zusammenwirkt; das Ventil ist dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Düse wenigstens eine Bohrung, die von dem Kraftstoff durchströmt wird, und eine Oberfläche ausgebildet sind, auf welcher diese Strömung aufprallt, wodurch eine wirksame Zerstäubung des Kraftstoffs verwirklicht wird.

Weitere Merkmale und Vorteile der Erfindung ergeben sich aus der folgenden Beschreibung und aus der Zeichnung, auf die Bezug genommen wird. In der Zeichnung zeigen:

Fig. 1 eine teilweise im Schnitt gezeigte Ansicht eines erfindungsgemäßen Ventils;

Fig. 2 eine vergrößerte Schnittdarstellung eines Elementes des Ventils nach Fig. 1; und

Fig. 3 eine Schnittansicht einer gegenüber Fig. 2 veränderten Ausführungsform.

In Fig. 1 ist allgemein mit der Bezugszahl 1 ein Ventil zur Dosierung und Zerstäubung von Kraftstoff in einer Vorrichtung 2 (nur teilweise im Schnitt gezeigt, da an sich bekannt) zur Versorgung eines Motors mit interner Verbrennung bezeichnet.

Dieses Ventil 1 umfaßt eine Düse 3, die im wesentlichen rohrförmig ist und die Gestalt eines umgekehrten Glases aufweist. Diese Düse 3 kann aus Metall oder Kunststoff hergestellt werden. Sie umfaßt einen zylindrischen Teil 4 und eine obere Basiswandung 5, die bei der hier gezeigten Ausführungsform mit zwei Injektionsbohrungen 6 von gleichem Durchmesser versehen ist.

Die Vorrichtung 2 weist einen Körper 7 auf, der in seinem unteren Teil die Düse 3 aufnimmt und eine axiale Bohrung 8 aufweist, entlang welcher ein Verschlusselement 9 verschiebbar ist. Ein unterer Rand 11 dieses Körpers 7 ist im gebrauchsfertigen Zustand nach innen hin umgebördelt, um einen Ringflansch 12 zu halten, der sich von der Seitenwandung 4 ausgehend auf einer Höhe auswärts erstreckt, die unmittelbar unterhalb der Höhe der Basiswandung 5 gelegen ist. Über eine Ringscheibe 13 wird diese so in Anlage an einer inneren Schulter 14 gehalten, an welche die Bohrung 8 anschließt. In an sich bekannter Weise wird das Verschlusselement 9 im Betrieb entgegen der Wirkung einer Feder nach oben bewegt; der Antrieb erfolgt durch einen ferromagnetischen Kern, der durch eine Magnetspule 15 erregt wird und über ein Verbindungsstück fest mit dem Verschlusselement 9 verbunden ist. Dieses Verschlusselement 9 weist einen rohrförmigen Schaft 16 auf, dessen

unteres Ende ein kegelstumpfförmiges Kopfstück 17 trägt. Der Kraftstoff durchströmt den Innenraum des Schaftes 16, bis er in die Nähe des unteren Endes desselben gelangt und dann durch die radialen Bohrungen 18 in den Innenraum einer Kammer 21 einströmt, die im Inneren der Bohrung 8 gebildet ist, entsprechend der Form der Ringscheibe 13. Das Kopfstück 17 weist eine ebene Unterseite auf, die imstande ist, in einer bestimmten Betriebsphase eine Vorkammer 22 von oben zu verschließen, die in der Basiswandung 5 der Düse 3 aufgenommen ist.

Es wird nun auf Fig. 2 Bezug genommen. Von der Bodenwandung der Vorkammer 22 in der Basiswandung 5 der Düse 3 ausgehend erstrecken sich die bereits erwähnten Injektionsbohrungen 6, durch welche hindurch der Kraftstoff in den Verbrennungsmotor eines Fahrzeugs einströmt. Diese Bohrungen 6 haben zugleich die Funktion, den Durchfluß des Kraftstoffes und die Verteilung des Kraftstoffstrahls zu bestimmen. Die Achsen der Bohrungen 6 divergieren um einen gleichen Winkel von der Längsachse der Düse 3; diese Längsachse und die Achsen der Bohrungen 6 treffen in derselben Ebene aufeinander.

Wie aus Fig. 2 ersichtlich ist, weist die Düse 3, insbesondere ihre Seitenwandung 4, einen oberen Abschnitt 25 nahe der Basiswandung 5 auf, der von konstantem Innendurchmesser ist, sowie einen unteren Abschnitt 26, dessen Länge größer als die des Abschnittes 25 ist und der einen bis zum unteren Ende der Düse 3 gleichmäßig zunehmenden Durchmesser aufweist. Der Abschnitt 26 ist kegelstumpfförmig und geht von dem Innendurchmesser des Abschnittes 25 aus. Durch geeignete Berechnung des Neigungswinkels der Bohrungen 6 in bezug auf die Längsachse der Düse 3 und der Zunahme des Innendurchmessers des Abschnittes 26 in bezug auf die Längsausdehnung dieses Abschnittes wird erreicht, daß die aus den Bohrungen 6 austretenden Kraftstoff-Ströme auf der Innenwandung der Düse 3 in deren Abschnitt 26 auftreffen. Durch dieses Aufprallen werden die Strömungen in einer Weise aufgebrochen und gestört, daß die Kraftstoffzerstäubung deutlich verbessert wird.

Wie schematisch in Fig. 2 gezeigt ist, ist die von den Bohrungen 6 ausgehende Strömung im wesentlichen zylindrisch und wird durch den Aufprall in Richtung zur Längsachse der Düse 3 hin abgelenkt, wobei eine Tendenz zur Aufweitung von mittleren Strömungsfäden ausgehend auftritt. Die sich am Umfang der Strömung befindenden Teilchen erfahren gegenüber denen im mittleren Strömungsfaden eine stärkere Geschwindigkeitsabnahme, so daß diese Teilchen bestrebt sind, nach außen auszuweichen und einen Fächer zu bilden. Durch Versuche im Labor konnte bestätigt werden, daß eine Differenz von etwa 7° zwischen dem Winkel  $\alpha$ , der zwischen den beiden zylindrischen Strömungen aufgespannt wird, die aus den Bohrungen 6 austreten, und dem Winkel  $\beta$ , der zwischen den zentralen Strömungsfäden der Strömungen nach dem Aufprall gebildet wird, ausreicht, um ein hohes Maß der Kraftstoffzerstäubung zu erzielen.

Fig. 3 zeigt eine Ausführungsform der Düse 3, die sich von der nach Fig. 2 darin unterscheidet, daß zwei ko-axiale Teile 31 und 32 aus metallischem Werkstoff fest miteinander durch eine Schweißung 51 verbunden sind, die vorzugsweise in Laser-Technologie ausgeführt ist. Ansonsten stimmt die Ausführung der Düse 3 nach Fig. 3 mit der nach Fig. 2 überein, so daß gleiche Bezugszeichen verwendet werden. Das Teil 31 weist eine

zylindrische Seitenwandung 33 und eine obere Basiswandung 34 auf, worin die Bohrungen 6 und die Vorkammer 22 gebildet sind. Die Wandung 33 weist einen konstanten Innendurchmesser auf; von ihrer Außenoberfläche erstreckt sich der Flansch 12. Am freien Ende der Wandung 33 ist auf der Außenoberfläche eine ringförmige Aussparung 35 gebildet, die eine äußere Ringschulter 36 bildet, woran sich ein Endabschnitt 37 von konstantem und vermindertem Außendurchmesser anschließt. Das Teil 32 weist zwei koaxiale Abschnitte 38 und 41 auf, wovon der Abschnitt 38 eine kleine Längsausdehnung aufweist und von konstantem Innendurchmesser ist, während der Abschnitt 41 dem Abschnitt 26 der Düse 3 in Fig. 2 gleicht und einen Innendurchmesser aufweist, der bis zum unteren Ende der Düse 3 hin gleichförmig zunimmt. Am freien Ende des Abschnittes 38 und auf der Außenoberfläche ist eine ringförmige Aussparung 42 gebildet, die eine innenliegende Ringschulter 43 bildet, woran sich ein Endabschnitt 44 von konstantem und größerem Durchmesser anschließt. Der Abschnitt 44 kommt mit der Aussparung 35 in Anlage an der Schulter 36, während der Abschnitt 37 mit der Aussparung 42 an der Schulter 43 anliegt. An der Außenoberfläche des Abschnittes 44 ist eine Ringnut 45 gebildet, die eine Referenzlinie für einen Laserstrahl während des Schweißvorganges bildet. In an sich bekannter Weise werden durch die starke Hitze, die der Laserstrahl erzeugt, die miteinander in Berührung kommenden Oberflächen verschmolzen, auf die der Strahl gerichtet wird; im vorliegenden Falle bedeutet dies, daß die Außenoberfläche des Abschnittes 37 mit der Innenoberfläche des Abschnittes 44 verschmolzen wird. Durch das Vorhandensein von Referenzpunkten wird es ermöglicht, daß die Schweißvorgänge auch mittels automatischer Maschinen ausgeführt werden können. Die Düse 3 nach Fig. 3 ist im übrigen funktionsgleich mit der nach Fig. 2.

Aus der obigen Beschreibung werden die durch die erfindungsgemäße Düse erzielten Vorteile bereits ersichtlich. Insbesondere wird im Inneren der Düse 3 ein Aufprall der aus den Injektionsbohrungen 6 austretenden Strömungen erreicht, was in der bereits erläuterten Weise zu einer verbesserten Zerstäubung des Kraftstoffes führt. Im übrigen ist die Düse von einfachem Aufbau und kann daher bei geringen Kosten hergestellt werden.

Bei der Ausführungsform nach Fig. 3 ergibt sich der besondere Vorteil, daß die Ausführung in zwei Teilen ausgehend von einer gemeinsamen Basis (das Teil 31) mehrere Düsen mit verschiedener Konizität der Oberfläche ermöglicht, auf welcher die Kraftstoffströmungen auftreffen, so daß der Kraftstoff-Zerstäubungsgrad variiert werden kann. Es ist nämlich möglich, das Teil 31 als gemeinsames Teil aller Düsen 3 vorzusehen und je nach den Anforderungen und dem gewünschten Zerstäubungsgrad dasjenige Teil 32 anzuschweißen, welches die entsprechende Konizität der Aufpralloberfläche aufweist.

Es ist ferner ersichtlich, daß das beschriebene Ventil 1 in verschiedenen Ausführungen möglich ist, ohne den Erfindungsgedanken zu verlassen; insbesondere kann die Düse 3 mit nur einer Injektionsbohrung oder mehr als zwei derartigen Bohrungen ausgebildet werden, die jeweils dem Prinzip gehorchen, daß ein Aufprall des daraus austretenden Kraftstoffstrahls auf der Düsenwandung erfolgt. Auch die Winkelseigung der Injektionsbohrungen kann verschieden von der bei den gezeigten Ausführungsformen sein; auch die Längsausdehnung des Abschnittes 26 oder des Teils 32 kann ver-

schieden von der gezeigten Ausführung sein. Gemäß einer anderen Ausführungsform ist die Düse 3 anstelle der Bohrungen 6 mit einer ersten Kalibrierbohrung und strömungsabwärts von dieser mit zwei oder mehr Bohrungen zum Verteilen des Kraftstoffstrahls versehen; aus diesen Bohrungen treten dann Kraftstoffströmungen aus, die auf einer daran anschließenden Innenwandung der Düse 3 auftreffen. Schließlich kann die Verschweißung zwischen den Teilen 31 und 32 auch nach einer anderen Methode als unter Anwendung der Laser-Technologie erfolgen.

#### Patentansprüche

1. Ventil zur Dosierung und Zerstäubung des Kraftstoffs in einer Vorrichtung (2) für die Versorgung eines Motors mit interner Verbrennung, mit einem Verschlusselement (9) und einer Düse (3), die eine Basiswandung (5, 34) aufweist, auf welche das Verschlusselement (9) einwirkt, dadurch gekennzeichnet, daß im Inneren der Düse (3) wenigstens eine von einer Kraftstoff-Strömung durchflossene Bohrung (6) und eine Oberfläche ausgebildet sind, auf welcher diese Strömung unter Zerstäubung des Kraftstoffs auftritt.
2. Ventil nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die wenigstens eine Bohrung (6) in der Basiswandung (5, 34) der Düse ausgebildet ist und die Oberfläche, auf welcher die Kraftstoff-Strömung auftritt, an der Innenoberfläche einer im wesentlichen rohrförmigen Seitenwandung (4, 41) der Düse (3) gebildet ist.
3. Ventil nach Anspruch 2, dadurch gekennzeichnet, daß in der Basiswandung (5, 34) der Düse wenigstens zwei Injektionsbohrungen (6) ausgebildet sind, die zugleich auch die Funktion der Kraftstoffdosierung und die Funktion einer Verteilung der Kraftstoff-Strömungen aufweisen.
4. Ventil nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Injektionsbohrungen (6) entlang Achsen ausgebildet sind, die um einen gleichen Winkel von der Längsachse der Düse (3) divergieren, und daß die Längsachse der Düse sowie die Achsen der Injektionsbohrungen (6) einander in derselben Ebene treffen.
5. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Seitenwandung (4) einen oberen Abschnitt (25) nahe an der Basiswandung (5) aufweist, der einen konstanten Innendurchmesser besitzt, sowie einen unteren Abschnitt (26) von größerer Länge als der obere Abschnitt (25), dessen Durchmesser bis zum unteren Ende der Düse (3) hin gleichförmig zunimmt, und daß die Auftreffoberfläche für die Kraftstoffströmungen von der Innenoberfläche des unteren Abschnittes (26) gebildet ist.
6. Ventil nach einem der Ansprüche 2 bis 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Düse (3) aus zwei koaxialen Teilen (31, 32) gebildet ist, die fest miteinander verbunden sind.
7. Ventil nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß diese Teile (31, 32) der Düse Endabschnitte (37, 44) aufweisen, die durch eine Schweißnaht (51) fest miteinander verbunden sind, und daß die Schweißnaht durch Laser-Technologie hergestellt ist.
8. Ventil nach Anspruch 7, dadurch gekennzeichnet, daß an einem der Endabschnitte (37, 44) eine Ringnut (45) gebildet ist, die für die Schweißvorgänge

eine Referenzzone bildet.

9. Ventil nach einem der Ansprüche 6 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß das erste Teil (31) eine zylindrische Seitenwandung (33) von konstantem Innendurchmesser sowie die genannte Basiswandung (34) aufweist und daß das zweite Teil (32) zwei ko-axiale Abschnitte (38, 41) aufweist, von denen der erste eine geringere Längsausdehnung aufweist und einen konstanten Innendurchmesser besitzt, während der zweite die genannte Seitenwandung (41) bildet, die eine Innenoberfläche aufweist, deren Durchmesser bis zum unteren Ende der Düse (3) hin gleichförmig zunimmt.

10. Ventil nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß am freien Ende der Seitenwandung (33) des ersten Teils (31) an dessen Außenoberfläche eine erste ringförmige Ausnehmung (35) gebildet ist, die eine äußere Schulter (36) sowie den entsprechenden Endabschnitt (37) von konstantem Außendurchmesser bildet, und daß am freien Ende des ersten Abschnitts (38) des zweiten Teils (32) an dessen Innenoberfläche eine zweite ringförmige Aussparung (42) gebildet ist, die eine innere Schulter (43) sowie den genannten entsprechenden Endabschnitt (44) von konstantem Innendurchmesser bildet, daß der Endabschnitt (44) des zweiten Teils (32) mit der ersten ringförmigen Aussparung (35) an der äußeren Schulter (36) zur Anlage kommt und daß der Endabschnitt (37) des ersten Teils (31) mit der zweiten ringförmigen Aussparung (42) an der inneren Schulter (43) zur Anlage kommt.

Hierzu 3 Seite(n) Zeichnungen

35

40

45

50

55

60

65

— Leerseite —

Fig. 1

